

معادن الطين

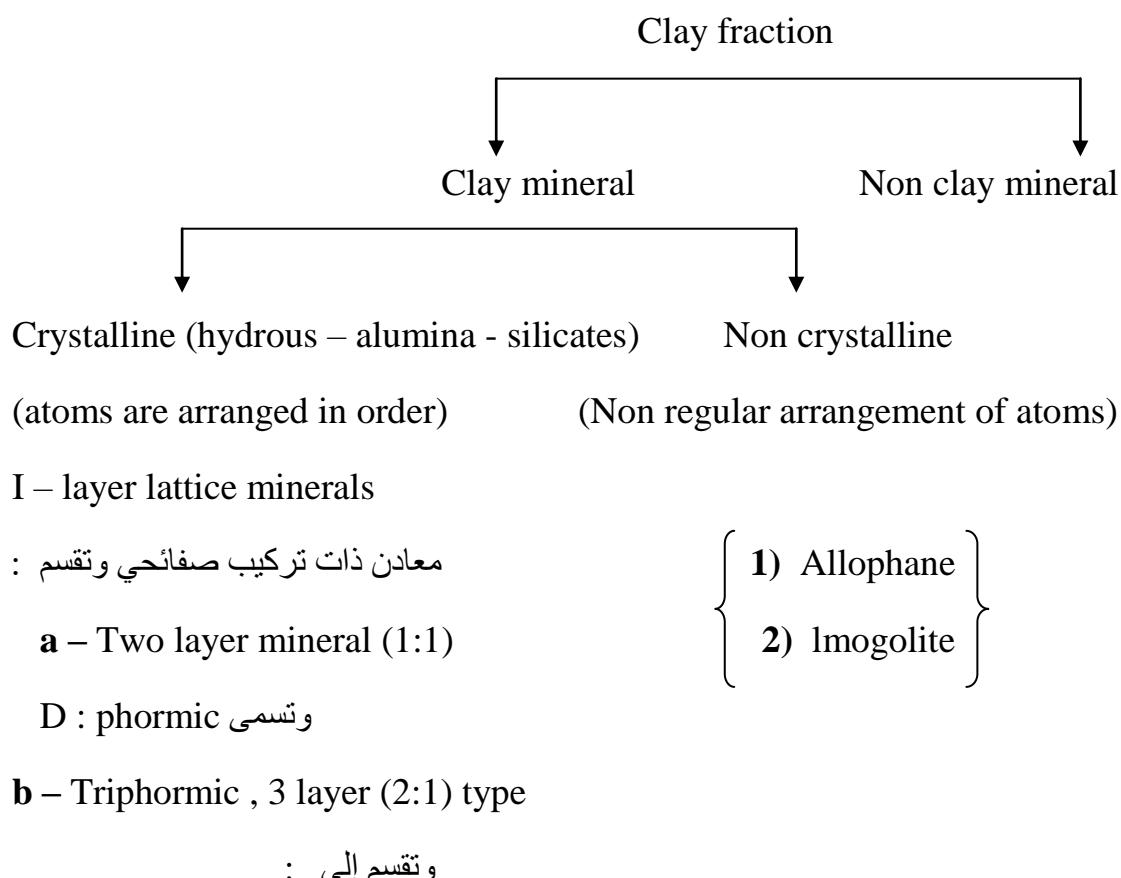
تمثل التربة أحجام الدقائق التي هي أقل من $2000 \mu\text{m}$ وتوزع على مكونات التربة .

Sand 2000 ————— $50 \mu\text{m}$

Silt 50 ————— $2 \mu\text{m}$

Clay $< 2 \mu\text{m}$

هناك فرق بين الجزء الطيني (Clay mineral) ومعادن الطين (Clay fraction)



I – Expanding minerals

Smectite (Montmor .beidellite) .

II – limited expanding type vermiculite .

III – Non expanding Hydrous Mica (illite) .

II - Chain structure minerals

Hormite : palygorskite , Sepiolite .

Non clay Mineral أَمَا الْجُزْءِ

1) oxides , hydroxide of Mn , Fe , Al , Fe mineral : Hemalite

Goethite

Lepidocrocite

Al minerals —— gibbsite

II – Organic matter .

III – Sand Silt mineral .

Like Quartz , feldspar , calcite gypsum

استخدام الأشعة السينية .

طبيعة الأشعة : هي أشعة كهرومغناطيسية لها أطوال موجية قصيرة تتراوح بين $0.05 - 100 \text{ A}$. وأن الطول الموجي المستخدم في الفحص بأشعة X هو من $1 - 2 \text{ A}$.

انتاجها : عندما تدقن الأليكترونات السريعة على ذرة ممكّن أن تحصل ظاهرتين :-

1) مكونات أي ذرة هي عبارة عن نواة تحيط بها أغلفة (Shells) تسمى غلاف N, M, L, K . عند تخرق الأليكترونات السريعة الذرة فإن الأليكترونات الموجودة في أغلفة الذرة ستخرج إلى خارج . بعدها تقوم الأليكترونات الموجودة في الأغلفة الأعلى بالاحلال محل الأليكترونات الخارجية . وبما أن الأليكترونات الموجودة في غلاف أعلى يملك طاقة أعلى من طاقة الأليكترون في الغلاف الأقرب إلى النواة لذلك سيفقد جزء من الطاقة على شكل أشعاع تسمى بأشعة X . إن الطاقة والطول الموجي لهذه الأشعة له علاقة بطبيعة الذرة ولذلك تسمى (Characteristic X) . (– radiate

$$\begin{array}{ccc}
 E(K \text{ shall}) - E(L - \text{shall}) & \xrightarrow{k_\alpha} & X \text{ ray} \\
 & & \\
 E(K - \text{shall}) - E(M - \text{shall}) & \xrightarrow{k_\beta} &
 \end{array}$$

أما إذا سقط الإلكترون (قفز) من الغلاف K إلى الغلاف L تسمى الأشعة السينية و ($K\alpha$) أما إذا قفزت الأليكترونات من الغلاف K إلى M تسمى ($K\beta$) أو قد تسمى من نفس الغلاف L إلى K بـ α_1 ، α_2 وقد تسمى ($\alpha_1 + \alpha_2$) (α) doublet . لذلك فإن كل العناصر تعطي طيف للأشعة السينية من نوع $K\alpha$ ، $K\beta$ ولكن الطول الموجي لهذه الأشعة يختلف بأختلاف العناصر .

(2) أما إذا الأليكترونات السريعة لم تضرب اليكترون من الذرة فإنها ستتباطئ في داخل المجال المغناطيسي الكهربائي قرب النواة . أن هذه التباطئ في السرعة سيتحول إلى حرارة وأشعة سينية أو الأشعة السينية المنتجة بهذه الطريقة لم تعتمد على طبيعة الذرة وتظهر على شكل حزم مستمرة وتسمى (Background) أو (Continuous radiation) أو (White radiation) وأن العلاقة بين الطيف المستمر والأشعة السينية كما في الشكل (1) .

1 - مصدر للأليكترونات (Source of electrons) وهذا مصنوع من التتكستن .

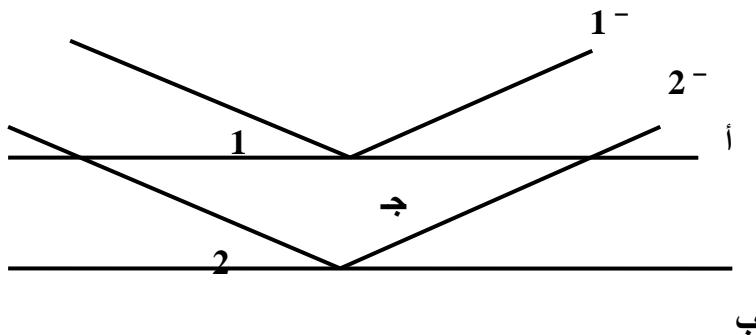
2 - سرعة عالية High speed معدل عالي الفولتية (HVA) .

3 - ذرات هدف Target atom .

4 - منظومة تبريد (Cooling system) .

يحتوي أنبوب الأشعة السينية على أنود وكاثود تحت فرق جهد عالي (50 - 20) Kv ومصنوع من الزجاج ومفرغ من الهواء .

إذا ما سقطت الأشعة السينية على تركيب ذري بلوري وأن هذه الحزمة من الأشعة السينية ستنعكس وبطريقة يشبه إلى حد كبير الطريقة التي ينعكس بها الضوء المرئي حيث أن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس ولكن هناك فرق رئيس بين انعكاس الضوء المرئي عند الأجسام وحيود الأشعة السينية عن الأجسام المتبلورة حيث أن الحيود في الأشعة السينية تخترق الأشعة السينية السطح الأول إلى الأسطح الأخرى الموجودة بين الأيونات لتنعكس فيها أيضاً . ويكون الشعاع المنعكس عن الأسطح المختلفة أما متجلانس أو مختلف في الطور وكما في الشكل :-



أن الأشعة السينية بالطول الموجي (λ) التي تصرب وتخترق البلورة ستحيد وتنعكس من المستويات الذرية المتتابعة وطبقاً لقانون برااغ (Bragg's law).

$$n\lambda = 2d \sin Q$$

n = order of diffraction $n/1, n/2, n/3, n/4.$

λ = Ware length.

d = distance between atomic planes .

Q = Angle of diffraction .

$$ABC = 2 AB = n\lambda$$

حيود الأشعة السينية باستخدام بلورة .

$$AB = OB \sin \theta$$

$$OB = d$$

$$ABC = n\lambda = 2 OB \sin \theta$$

$$n\lambda = 2d \sin \theta$$

أساس الفحص بـ XRDA

أن كل مادة بلورية لها تركيبها الذري الخاص والمميز والذي يعكس الأشعة بطريقة خاصة أو مميزة له .

ظاهرة XRDA هي انعكاس (reflection) الأشعة من قبل الأسطح الذرية في البلورة بزاوية مقدارها θ ترتبط بالمسافة أو البعد البلوري d للأسطح الذرية .

وعند سقوط أشعة موجة متوازية ذات طول واحد Monochromatic لها طول معلوم λ فإن الأشعة التي تصطدم بالبلورة وتخترقها سوف تنعكس من الأسطح الذرية للبلورة أستناداً إلى قانون برااغ فالطول الموجي معلوم والزاوية ينعكس قياسها وبذلك يمكن حساب قيمة d .

Filtration (Mono-chromation)

الأشعة الخارجة من أنبوب التوليد تتكون من $L\beta$ ، $L\alpha$ ، $K\beta$ ، $K\alpha$ بالإضافة إلى (White) وبما أن الحاجة في أعمال X RDA (radiation) تقتضيها لأزالة جميع أنواع الأشعة السينية عدا $K\alpha$ وتم العمليه بأمرار الأشعة السينية خلال مادة قدرتها الأمتصاصية بين $K\alpha$ ، $K\beta$ وكل هذه المواد يتكون عددها الذري أقل من العدد الذري للمادة الهدف TM بمقدار 1 أو 2 فإذا كان الهدف من Cu فالمرشح من Ni وأذا كان Co فارغ في Fe من معادلة أو قانون براغ فالقيمة n تفترض كقيمة :-

$n = 1$ First order diffraction

$n = 2$ 2nd order diffraction

$n = 3$ 3rd order diffraction

. $d(003)$ ، $d(002)$ ، $d(001)$ وتسمى عادة هذه المسافات (

Mica

$d(001)$	10 Å	1st order diffraction
$d(002)$	5Å	2 nd order diffraction
$d(003)$	3.33 Å°	3 rd order diffraction
$d(004)$	2.5 Å°	4 th order diffraction

أي ان القيم تمثل d/n

مكونات جهاز لـ x – ray (X – ray diffract meter) ويحوي على ثلاثة وحدات .

ويحوي على ثلاثة وحدات :-

(1) منظومة التبريد .

- 1) وحدة التوليد generation system لتوليد الفولتية عن 10 – 50 نيلوفولت .
- 2) أنبوب الأشعة السينية X - ray tube
- 3) منظومة التبريد Cooling system

**(2) منظومة التوجيه والترشيح والحركة
Collimation , Mono-chromation and Scanning system**

1 – منظومة الكشف والقياس والتسجيل

Detection , measurement and recording system

وفيما يلي جدول بين المسافات عند المستوى (001) لمعادن الطين .

d(001) Å°	Treatment	Clay mineral
14 – 15	Mg – air dried sample	Chl, Verm, Smectile
12.2		Sepiolite
10.5		Palygorskite
10.0 (9.9 - 10)		H.M , Hallyosite
7.2 – 7.5		Meta hauyosite
715		Chlorite (2 nd order)
	Mg + E . gly col	
16 - 17		Smectile
14 - 15		Verm. Chl
12.2		Sepiolite
10.5		Palyg
7.15		Kaiolinite

Table 2

	Mg	Mg + E. gly	K	Kα 600c°
Smectite	14 - 15	16.7	12 - 13	10
Vermiculi	14 – 15	14 – 15	10	10
Chlorite	14 – 15	14 – 15	14 – 15	14 – 15
H.M	10	10	10	10
Kaolinit	7.15	7.15	7.15	disappear
Hallyosite	10.1	10.8	10.1	Disappear
Palyorskite	10.5	10.5	10.5	10.5

Notes

- 1) 14 – 15 Å° Spacing mean 3 Minerals – smectite , chlorite , Vermiculite .
- 2) Treatment with ethylene glycol separates smect.
- 3) Treatment with K separates Verm .

d(001) Å°	Treatment	Clay mineral
	K air dried	
14 – 15		Chlorite
12 – 13		Smectite
12.2 and 10.5		Sepiolite / play
9.9 – 10.1		H. M, Hallyosite
7.15		Kaolinit or chlorit
	K + SSO 600 C°	
14 – 15		Chlorite
12.2		Sepiolite
10.5		Palygor
9.9 – 10.1		H. M View
7.15		Chlorite (2 nd order)

تحضير عينة التربة للتحليل بواسطة الأشعة السينية (X RDA) يتضمن تحفيز العينة أربع

مراحل:-

1) معاملة التربة لازالة المواد الرابطة .

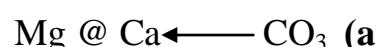
2) فصل الطين .

3) المعاملة التشجيعية . Performance of diagnostic

4) تحضير الشرائح للتحليل .

(1) معاملة التربة لإزالة المواد الرابطة :-

وتشمل المواد الرابطة :-



(a) تزال الكربونات بواسطة NaOAC

يؤخذ 10 غم تربة وتوضع في دورق مخروطي ويضاف لها 50 مل من خلات الصوديوم (NaOAC) عند PH (5) (يعدل أـ PH) بواسطة حامض الخل (الخليك) بالتحريك المستمر في حمام مائي لمدة 30 دقيقة تبرد ويعمل لها طرد مركزي ويرمى الراشح ثم تغسل التربة بالماء المقطر والطرد المركزي .

(تعاد العملية كلما كان هناك حاجة للتخلص من كربونات الكالسيوم) لا يستخدم CO_3 لأنه ممكن أن يؤدي إلى أذابة معدل الكلورايت .

(b) تزال المادة العضوية بواسطة هيبوكلورات الصوديوم NaOC1

تؤخذ التربة ويضاف لها 50 مل من هيبوكلورات الصوديوم في دورق مخروطي (10 – 14%) كلورين + 9 – 8 وبمعدل أـ PH بواسطة NaOC1 أو (HC1) يترك ليلاً (over night) في درجة حرارة المختبر . يبرد ويحرك الطرد المركزي (تعاد العملية كلما كان هناك حاجة) . (لا يستخدم H_2O_2 لازالة المادة العضوية) .

c) أكسيد الحديد ..

تزال باستخدام المواد التالية .

(1) M 0.3 (سترات الصوديوم) .

(2) M 1 (بيكاربونات الصوديوم) .

(3) ملح دثايونات الصوديوم .

يتم الإزالة بإضافة 45 مل (40 نترات + 5 بيكاربونات) مع التحريك وعلى حمام مائي (درجة حرارة 80 ± 2 م) . بعدها أضف 1 غم من الدياثونايت والتحريك لمدة 15 ثم تبرد ويحرك الطرد المركزي .

الفصل : كما في التحليل الميكانيكي .

كما الجدول حيث يتم السحب في العمل 5 سم في الأسطوانة للحصول على الطين :

Tempe.	Time	
	h	Min
20	3	50
25	3	30
30	3	03

لا يستخدم الكالكون في التشتت ولكن يستخدم (NaOH) وذلك لعدم القدرة على إزالتة بعد الفصل:-

يضاف قليل من N ، CaCl₂ للطين لأجل أحداث التجمع (flocculation) والتحضير لعمل الشرائح

1) التشبيع لـ Mg^{+2} ، K^+ .

2) التشبيع بالكلسيرون والأثنين كاليكول .

تفصل عينة الطين إلى قسمين وتوضع في قناني الطرد المركزي .

1 – الجزء الأول يضاف له 50 مل إلى KCl تغلق القنية وترج لمدة أربع ساعات ثم يجري الطرد المركزي (تعاد العملية مرة ثانية) .

ثم تغسل بالماء المقطر وترج لمدة أربع ساعات ثم يجري الطرد المركزي (تعاد العملية مرتين) .

2 – الجزء الثاني مع N ، Mg Cl₂ وتعاد نفس العمليات السابقة مع KCl .

تعمل شرائح

Sample

Mg – clay

K – clay

Mg₁ Mg₂ Mg₃

K₁ K₂ K₃

Mg Eg glycerol

K K₃₀₀ K₆₀₀